

類 科：電信工程

科 目：通信系統概要

考試時間：1小時30分

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、求以下訊號之傅立葉轉換：

(一)  $x(t) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \delta(t-iT)$ 。(7分)

(二)  $x(t) = \text{rect}(t) \cos(2\pi f_c t)$ 。(7分)

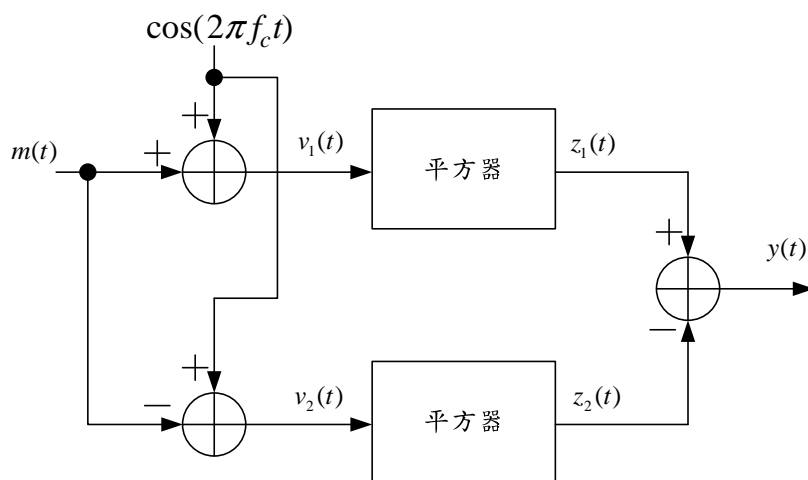
(三)  $x(t) = \cos(2\pi f_c(t-\tau))$ 。(6分)

二、一濾波器之頻率響應為

$$H(f) = \frac{1}{1+j2\pi fRC}$$

(一)此濾波器為低通、高通或帶通濾波器？(5分)

(二)此濾波器之脈衝響應 (impulse response) 為何？(15分)

三、如圖一所示之系統為某種調變器，其中輸入訊息訊號 (message signal) 為  $m(t)$ ，輸出之調變訊號為  $y(t)$ 。其中兩個平方器之輸入輸出關係分別為  $z_1(t) = v_1^2(t)$  及  $z_2(t) = v_2^2(t)$ 。

圖一

(一)求輸出訊號  $y(t)$ 。(10分)

(二)此調變器為何種調變器？(5分)

(三)若  $m(t)$  之傅立葉轉換為  $M(f)$ ，求  $y(t)$  之傅立葉轉換。(5分)

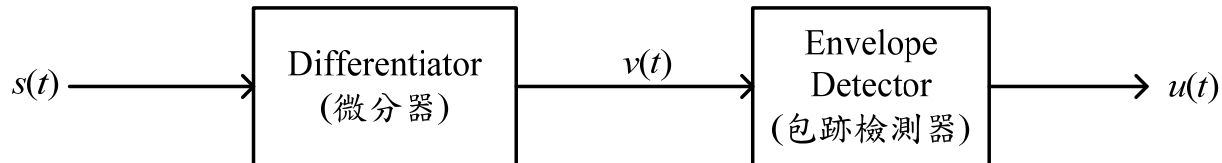
(請接背面)

類 科：電信工程  
科 目：通信系統概要

四、如圖二所示為 FM 解調器方塊圖，若輸入訊號  $s(t)$  表示為

$$s(t) = A_c \cos[2\pi f_c t + 2\pi k_f \int_{-\infty}^t m(\tau) d\tau]$$

其中  $m(t)$  為訊息訊號。微分器之輸入輸出關係為  $v(t) = \frac{ds(t)}{dt}$ 。



圖二

- (一) 求微分器輸出  $v(t)$ 。(10分)  
(二) 在何條件下，包跡檢測器可檢測出  $m(t)$ ？(10分)

五、取樣方程式可表示為

$$x_\delta(t) = x(t) \sum_{i=-\infty}^{\infty} \delta(t - iT_s)$$

其中  $x(t)$  為原始訊號， $x_\delta(t)$  為取樣後訊號， $T_s$  為取樣週期。另取樣頻率為  $f_s = 1/T_s$ 。

- (一) 若  $x(t)$  之傅立葉轉換為  $X(f)$ ，求  $x_\delta(t)$  之傅立葉轉換。(10分)  
(二) 若  $X(f)$  之訊號頻寬為  $W$ ，利用  $x_\delta(t)$  之傅立葉轉換說明取樣定理。(5分)  
(三) 說明如何處理  $x_\delta(t)$ ，才能回復原訊號。(5分)